

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

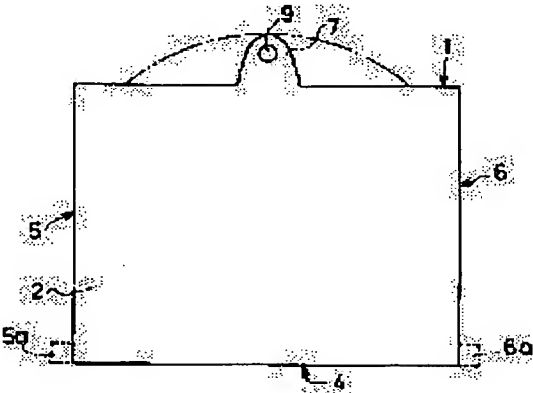
(11)Publication number : 2001-096583
(43)Date of publication of application : 10.04.2001

(51)Int.Cl. B29C 45/26
G02F 1/13357
// B29L 11:00

(21)Application number : 2000-237178 (71)Applicant : ENPLAS CORP
(22)Date of filing : 29.08.1994 (72)Inventor : ISHIKAWA TAKESHI
YAMAZAKI HIROSHI

(54) LIGHT GUIDE PLATE FOR FACE LIGHT SOURCE APPARATUS, MOLDED INTERMEDIATE OBJECT THEREOF, FACE LIGHT SOURCE APPARATUS AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To produce a light guide plate which has an incident surface to which a light source is close and an emitting surface emitting the incident light from the incident surface and is incorporated in a face light source apparatus along with the light source to be used, with good moldability.
SOLUTION: A light guide plate for a face light source apparatus is injection molded by using a mold having a gate arranged on the side of the incident surface of the light guide plate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.08.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.08.2002
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-16905
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 04.09.2002

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-96583
(P2001-96583A)

(43) 公開日 平成13年4月10日 (2001. 4. 10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
B 2 9 C 45/26		B 2 9 C 45/26	
G 0 2 F 1/13357		B 2 9 L 11:00	
// B 2 9 L 11:00		G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-237178(P2000-237178)
(62) 分割の表示 特願平6-203624の分割
(22) 出願日 平成6年8月29日(1994. 8. 29)

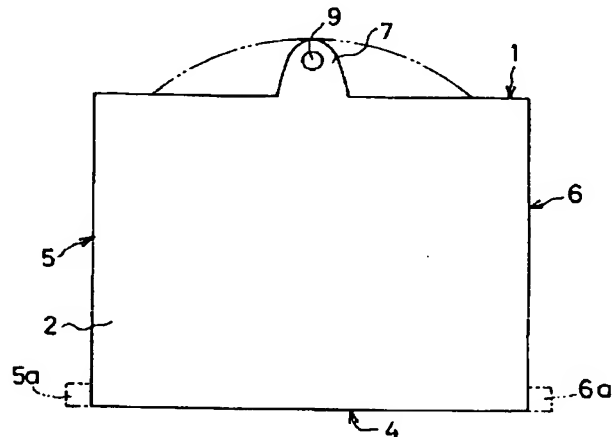
(71) 出願人 000208765
株式会社エンプラス
埼玉県川口市並木2丁目30番1号
(72) 発明者 石川 毅
埼玉県川口市並木2の30の1 株式会社エ
ンプラス内
(72) 発明者 山崎 浩
埼玉県川口市並木2の30の1 株式会社エ
ンプラス内

(54) 【発明の名称】 面光源装置用導光板、該導光板の成形中間体、面光源装置及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光源が近接配置される入射面と、前記入射面からの入射光が出射される出射面とを有し、前記光源と共に面光源装置に組み込まれて使用される導光板を成形性よく製作する。

【解決手段】 導光板の入射面側にゲートを配置した成形用金型を用いて面光源装置用導光板を射出成形する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源が近接配置される入射面と、前記入射面からの入射光が射出される出射面とを有し、前記光源と共に面光源装置に組み込まれて使用される導光板であって、導光板を形成するキャビティの前記入射面側にゲートが配置された成形用金型を用い、前記入射面に相当する位置から前記キャビティ内に溶融材料を注入して射出成形されたことを特徴とする面光源装置用導光板。

【請求項 2】前記入射面の長手方向の略中央部に相当する位置から前記キャビティ内に溶融材料を注入して射出成形された請求項 1 記載の面光源装置用導光板。

【請求項 3】前記入射面から所定寸法離れた位置にゲートを設けると共に、該ゲートから注入させた溶融材料が前記入射面に向かって前記入射面の長手方向に略対称的に流れていく付帯的キャビティが設けられた成形用金型を用いて射出成形した後に、前記付帯的キャビティによって形成された不要部分を除去してなる請求項 1 又は 2 記載の面光源装置用導光板。

【請求項 4】前記出射面の延長面又は前記出射面と平行な面に向けてゲートが設けられた請求項 3 記載の面光源装置用導光板。

【請求項 5】光源が近接配置される入射面と、前記入射面からの入射光が射出される出射面とを有し、前記光源と共に面光源装置に組み込まれて使用される導光板の成形中間体であって、前記入射面から所定寸法離れた位置にゲートを設けると共に、該ゲートから注入された溶融材料が前記入射面に向かって前記入射面の長手方向に略対称的に流れていく付帯的キャビティが設けられた成形用金型を用いて射出成形した後に、前記付帯的キャビティによって形成された不要部分を除去することなく前記成形用金型から取り出したことを特徴とする面光源装置用導光板の成形中間体。

【請求項 6】請求項 1, 2, 3, 又は 4 記載の面光源装置用導光板を組み込んでなることを特徴とする面光源装置。

【請求項 7】請求項 6 記載の面光源装置により液晶表示パネルを照明することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として OA 機器、テレビジョン、計測器、時計等の液晶ディスプレイにバックライトとして用いるのに適した射出成形により製作される面光源装置用導光板及びその成形中間体に関する。

【0002】

【従来の技術】面光源装置は古くから知られており、小型のものは液晶表示用の腕時計のバックライトとして、また大型のものは広告表示板のバックライトや商品展示用の照明装置として用いられていた。そして、それらの光源としては、小型のものには LED が、大型のものに

は蛍光管が使われており、導光板としては、アクリル系の板材を適当な大きさに切断したものをを用いていた。一方、面光源装置は所定の平面から均一な光を出射することと薄型化が要求されるため、光源は導光板の側方位置に配置されるのが普通であり、そのため導光板は、更に特殊な形状に変形加工したり、サンドペーパーや特殊な器具、装置を用いて表面を所望するように粗して反射面を形成したり、光源光の入射面を研磨により鏡面に仕上げたりして製作されていた。

【0003】近年に至り、液晶表示技術の画期的な進歩と、OA 機器や電子・通信機器等の発展に伴い、主に 10 インチ前後の液晶表示装置に用いる面光源装置の需要が急激に増加している。そのため、一方では光源として直径 4 mm 以下の極細で長寿命な蛍光管が開発され、他方、導光板は、従来より工程数が少なく、安定した品質で大量生産の可能な射出成形にて製作されるようになってきた。

【0004】ところで、このような導光板において、側方位置から入射した光源光を所定の面積の平面から均一な平面光として出射できるようにするためには様々な工夫が必要となる。従って、そのための提案がこれまで数多く行われているが、その殆どは、出射面に対向する面、即ち反射面に何らかの手段（凹凸面の形成若しくは塗装、印刷等）を講じて反射率の分布を変えるもの、又は反射面を出射面と平行な面とせず種々な平面や曲面で形成したもの、若しくはそれらの両方を組合せたものの何れかであると考えてよい。

【0005】これらのうち、反射面を出射面に対し平行に形成しないものは、何れも光源光の入射面若しくはその近傍における厚さが大きく、そこから遠ざかると薄くなるようになされているが、そのような例としては特開平 3-59526 号公報、実開平 3-104906 号公報、実開平 5-75738 号公報、実開平 5-75739 号公報等に開示されたもののほか、図 4、図 5 に示された形状のものなどがある。尚、図 4、図 5 は導光板の側面図であり、何れも上面が入射面となり左側面が出射面となる。

【0006】そこで、このような導光板が従来どのようなにして形成されていたかを図 6、図 7 に示した典型的な形状の導光板を参照して説明する。図 6 は出射面側から見た平面図であり、図 7 は図 6 の右側面図である。従って、この場合、何れの図面においても上面が入射面 1 となり、出射面 2 とは図 7 において直角をなしている。この入射面における導光板の厚さは、その外側の近傍位置に入射面の長手方向に沿って蛍光管を配置する関係上、その蛍光管の太さを配慮した寸法となっている。反射面 3 は、入射面 1 からの入射光を直接反射することも可能なように、出射面 2 に対して斜めに形成されているため、導光板の厚さは図面下方へ行くにしたがって薄くなるように形成されている。

3

【0007】このような導光板を射出成形する場合に
は、先ず金型のゲート位置をどの面のどの場所に設ける
かを定める必要があるが、従来においては、図6におけ
る側面5、6の何れか一方、それも入射面に近い、厚み
のある位置にゲートを配置するのが普通であった。これ
は、図8に示すように、出射面2に対する反射面3の傾
斜方向が中央部から反対方向となるようにし、下面4を
入射面1と略同じ厚さとなし、その外側近傍にも蛍光管
を配置するようにした2灯式の導光板の成形においても
同様である。

【0008】尚、出射面と反射面は、出来るだけ有効面
を入きく取る必要があり、特に反射面には均一な出射光
を得るために網目模様等の種々の形状の凹凸面を形成し
たり、塗装や印刷を施すことが多いため、これらの面に
ゲートを配置することは避けられていた。

【0009】更に、図7において下面4にゲートを配置
することも考えられるが、この面の厚さは、通常10イ
ンチ程度のOA機器用の超薄型導光板の場合には1～2
mm程度であり、ゲートを配置すること自体困難である
が、仮に配置したとしても通常の成形機では射出圧が十
分に得られず、アクリル溶融材をキャビティ内に良好に
流すことができないため面の転写性が著しく悪くなる。
従って射出圧を高め得るようにしたり、金型の温度を上
げて流れ易くするようにしたりするには、高精度な制御
を可能とする高価な成形機を必要とし、そのため導光板
のコストアップを免れることはできなかった。又、ゲー
ト数を増やすことも考えられるが、その場合には金型の
コストアップはもとより所謂ウェルドラインの発生を防
ぐことができず、出射光の均一化には致命的な問題とな
る。従って、この面にゲートを配置することも考え難い
ことであった。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】然るに、従来の成形方
法においては、図6に示すように側面5にゲートGを配
置した場合、材料注入時に、統路Aは早く流れ、統路B
の流れは緩慢となるため、全体としてみた場合、入射面
1側から下面4側へ向って流れる材料の流れ方が一定と
ならず場所によって様々な流れ方をし、且つ側面5側と
側面6側とは大きく異なってしまう。そのため、各領
域間における圧力差と温度差がまちまちとなり、反射面
に各種形状の凹凸面を形成する場合などにはその形状の
転写が所定通りに得られず、またウェルドラインの発生
や成形後に反りを発生するという問題が生じ易く、更に
図のような超薄型の導光板においては通常の成形機、成
形方法ではキャビティ内に完全に充填できないという現
象も生じ、導光板の僅かな形状寸法の違いによっても成
形加工上の条件設定にその都度可成りの検討が必要であ
った。

【0011】本発明の目的とするところは、通常の成形
機を用い、通常の条件設定に基づいて、超薄型のもので

4

あっても上記のような問題を生ずることなく成形性よく
製作され得る面光源装置用導光板及びその成形中間体、
並びにこれらを利用してなる面光源装置及び液晶表示装
置を提供することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するた
めに、本発明による面光源装置用導光板は、光源が近接
配置される入射面と、前記入射面からの入射光が出射さ
れる出射面とを有し、前記光源と共に面光源装置に組み
込まれて使用される導光板であって、導光板を形成する
キャビティの前記入射面側にゲートが配置された成形用
金型を用い、前記入射面に相当する位置から前記キャビ
ティ内に溶融材料を注入して射出成形されたことを特徴
とする。

【0013】本発明の面光源装置用導光板は、前記入射
面の長手方向の略中央部に相当する位置から前記キャビ
ティ内に溶融材料を注入して射出成形されるのが好まし
し。

【0014】又、本発明の面光源装置用導光板は、前記
入射面から所定寸法離れた位置にゲートを設けると共
に、該ゲートから注入させた溶融材料が前記入射面に向
かって前記入射面の長手方向に略対称的に流れていく付
帯的キャビティが設けられた成形用金型を用いて射出成
形した後に、前記付帯的キャビティによって形成された
不要部分を除去することによって製作することができ
る。この場合、好ましくは、前記出射面の延長面又は
前記出射面と平行な面に向けてゲートが設けられる。

【0015】又、本発明による面光源装置用導光板の成
形中間体は、光源が近接配置される入射面と、前記入射
面からの入射光が出射される出射面とを有し、前記光源
と共に面光源装置に組み込まれて使用される導光板の成
形中間体であって、前記入射面から所定寸法離れた位置
にゲートを設けると共に、該ゲートから注入された溶融
材料が前記入射面に向かって前記入射面の長手方向に略
対称的に流れていく付帯的キャビティが設けられた成形
用金型を用いて射出成形した後に、前記付帯的キャビテ
ィによって形成された不要部分を除去することなく前記
成形用金型から取り出したことを特徴とする。

【0016】又、本発明による面光源装置は、上記のよ
うな面光源装置用導光板を組み込んでなることを特徴と
する。

【0017】又、本発明による液晶表示装置は、上記面
光源装置により液晶表示パネルを照明することを特徴と
する。

【0018】

【作用】本発明の面光源装置用導光板は、入射面側にゲ
ートを配置して製作されるが、好ましくは次のような製
造方法で製作される。使用される金型には、製作される
導光板の入射面の略中央部であって該入射面から所定寸
法離れた位置に、導光板の出射面と同一又は平行な面に

向けてゲートが設けられ、且つゲートから注入された材料が入射面の長手方向に対称的に流れて行くように付帯的なキャビティ部が設けられている。

【0019】従って、ゲートから注入された材料は方向を90度曲げて付帯的なキャビティ内を広がりつつ進行し、導光板の入射面近傍の厚肉部を形成するキャビティ部にはゲートの面積より広い面積から略均一な圧力で流入する。その後、材料は上記厚肉部から先端の薄肉部に向って平行的な流れとなって充填されて行く。そのため、キャビティ内の各領域においては、略等しい規則的な流れと略均一な圧力が得られ、不完全充填やウェルドラインの発生を防止でき、且つ反射面に形成される相面形状の転写性不備などが生じない。

【0020】成形後は、付帯的なキャビティにより形成された不要部分を切断し除去することにより導光板が製作される。

【0021】

【本発明の実施の形態】本発明の実施例を図1乃至図3を用いて説明する。図1は成形後ランナー部の材料を除去した状態を示す導光板の半完成状態、即ち成形中間体の平面図であり、図2は図1の右側面図であり、図3は不要な部分を切除した完成品状態を示す導光板の右側面図である。尚、図6及び図7で示した部分と同じ部分には同じ符号を付けてある。

【0022】本実施例の面光源装置用導光板は、図6及び図7で説明したのと同様に超薄型の導光板である。

【0023】図2及び図3において、反射面3は平坦な面として示されているが、実際には細かい凹凸形状となされており、入射面から入射した光源光を多方向へ反射させ、最終的には出射面2から均一な光として出射できるようになされている。その凹凸形状については種々の工夫や提案がなされているので、ここでは詳細な説明を省く。又、図1において張出部7にはゲート跡9が形成されている。このことから分かるように、金型におけるゲートGは張出部7の山方の面、即ち出射面2と同一な面に向けて配置されている。従って、ランナーRから供給されてきた材料は、ゲートGからキャビティ内へ注入された後、略90度その進路を曲げられることになる。

【0024】上記したように、本実施例における導光板は超薄型であるが、ここでその寸法について述べておく。図1において入射面1及び下面4の長さは各180mm、側面5、6の長さは各143mm、図3において厚肉部の厚さは3.5mm、薄肉部の厚さは1.5mmである。尚、ゲート跡9の中心から入射面1までを18mmとしている。

【0025】次に、このような導光板を射出成形によって製造する方法を説明する。製造方法を説明するに当たっては金型構造を示して説明するのが本来であるが、複雑な図面を省略する意味で、図1及び図2に示した導光

板の半完成品、即ち成形中間体を金型のキャビティに見立てて説明する。従って、張出部7を形成するキャビティは、上記のように成形後に張出部7が切除されるといふ観点から付帯的なキャビティと称することにする。

【0026】成形時に、図2において、ランナーRを通りゲートGから注入されたアクリル樹脂系の溶融材料は、付帯的なキャビティにおいて90度角度を変えて進行する。付帯的なキャビティは図1に示すように進行方向に向けて広がりを持っているため、ゲートGの面積より広い面積から略均一な圧力で、入射面近傍のキャビティ内に流入する。その後、溶融材料は横に大きく広がり扇形状を呈するが、全体としては入射面側の厚肉部から下面側の薄肉部に向って流れて行く。そして、その流れ方向は、厳密には平行ではないものの、図6で説明した従来例に比べて遙かに平行的に且つ均一な圧力のもとに流れて行く。

【0027】このようにして、本実施例においては超薄型の導光板であるにも拘らず、材料は、通常の成形機を使い通常の圧力制御と通常の温度制御によって、キャビティ内の各領域を規則的に流れて行き、隅々まで完全に充填された。しかも、反射面に形成される凹凸形状の転写も良好であり、またウェルドラインも発生せず、その上、超薄型であるが故に生じ易い反りの点についても全く問題がなかった。尚、本実施例においては、付帯的なキャビティから厚肉部への流入部が、図1に示すように入射面1の長さに対して約1/7を占めているが、材料の流れ方を更に良好にさせるためには、その比率を上げてゆき、付帯的なキャビティを例えば二点鎖線で示したように形成すればよい。この場合であっても、後述する場合と同じように出射面から出射する光の均一性には異常が発見されなかった。

【0028】このようにして半完成品、即ち成形中間体が成形された後、張出部7を切断する。この切断はダイヤモンドカッター等を使用すれば問題はないが、本実施例においては回転刃を有する通常のアクリル切断用のカッターで切断した。

【0029】尚、上記の実施例においては、図2に示すようにゲートGを出射面2の延長面に向けて配置しているが、これは、図1に示したゲート跡9の大きさから分かるように、導光板が超薄型であってもその厚さに関係なくゲートGの大きさを決めることができるという効果があり、また付帯的なキャビティから厚肉部へ広がりをもって材料が流れて行くとき、その圧力を多少なりとも平均化できるという効果があるからである。しかしながら、本発明は、このような配置に限定されず、ゲートGを図において上方から下方へ向けるように配置しても差支えない。

【0030】又、張出部7の厚さは、導光板の厚肉部と同等の厚さにする必要はない。又、ゲート位置は図1に示すように導光板の左右方向中央部に位置するのが理想で

あるが、その位置を左右に多少移動させたとしても出射光の均一性には余り影響を及ぼさない。

【0031】更に、本発明においては、図1に示すように側面5、6に、適宜の厚さの張出部5a、6aを設けるようにしても構わない。この張出部5a、6aは、通常面光源装置に組み込まれる時の導光板の位置決めに用いられるものであるが、図6に示した従来の製法による導光板においては、薄肉部への材料の充填に難があったため、その近辺に張出部5a、6aを設ける場合にはその形状転写が所望通りに行われず、それが原因となって薄肉部における出射光の分布を均一に得ることができなかった。出射面2上での輝度分布の均一性を考えると、張出部5a、6aは入射面1より離れた位置、少なくとも入射面1と下面4との中間より下面4側、即ち薄肉部の近辺に設けることが望ましい。

【0032】本発明のように、ゲートから注入された熔融材料が入射面1側か下面4方向へ向って流れ込んでいく構造の金型を用いると、入射面1と下面4との中間より下面4側に張出部5a、6aを設けたとき、熔融材料の流れから張出部5a、6aの形状転写性が良く、形状精度の秀れた張出部5a、6aを容易に形成することができる。このように張出部5a、6aの形状精度が高いと、導光板の位置決め精度を高くすることができる。

【0033】尚、入射面1から下面4までが均一な厚さの導光板の場合も、金型の構造を、ゲートから注入された熔融材料が入射面1から下面4方向に向って流れ込む構造とし、張出部5a、6aを入射面1と下面4との中間より下面4側に設けることが望ましい。又、図1では側面5、6に張出部5a、6aを設けたが、同様な張出部を場合によっては出射面2や反射面3や下面4に設けるようにしても構わない。

【0034】更に、本発明の導光板の形状は実施例に示したものに限定されず、上掲の公知公報記載の形状をした導光板にも、また図4、図5、図8に示した形状の導光板にも適用できることは言うまでもない。特に、図8に示した形状の導光板の場合には、入射面が上下に二つ形成されているが、金型構造を、熔融材料が一方の入射面側から他方の入射面側に向って流れるようにすると、

材料の流れ方向の中央位置、即ち薄肉部に達するまでは、材料の流れ方は殆ど図1の実施例の場合と同じであり、或る程度の広がりをもった扇形方向への流れから平行な流れに近くなって行くが、薄肉部を過ぎると肉厚が徐々に厚くなるので再度扇形的となる。しかし、その度合は極めて僅かであり、実質的には図1の実施例の場合と同様に平行的な流れのまま完全に充填されることとなる。

【0035】

10 【発明の効果】上記のように、本発明によれば、超薄型の導光板であっても、金型キャビティ内への未充填や各種凹凸形状の転写不備が生じず、またワエルドラインや反りの発生もなく、尚且つ出射光の均一性が損なわれない面光源装置用導光板を成形性よく得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である導光板の半完成品状態を示す平面図である。

【図2】図1の右側面図である。

20 【図3】図1に示した導光板の完成品状態を示す右側面図である。

【図4】実施例と異なる形状の導光板の側面図である。

【図5】実施例及び図4に示した導光板と異なる形状をした導光板の側面図である。

【図6】実施例と同じような超薄型導光板を成形する場合における従来例を説明するための平面図である。

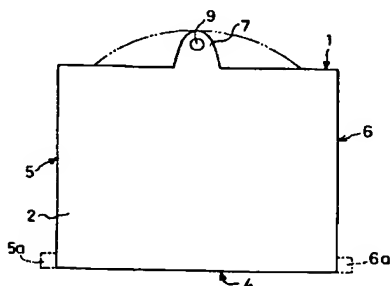
【図7】図6の右側面図である。

【図8】図6の説明に関連して示した異なる形状の超薄型導光板の側面図である。

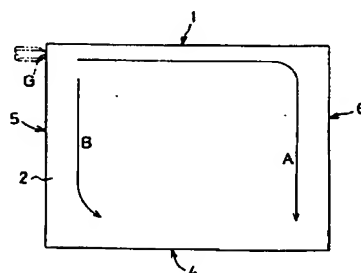
【符号の説明】

- | | | |
|----|------|------|
| 30 | 1 | 入射面 |
| | 2 | 出射面 |
| | 3 | 反射面 |
| | 4 | 下面 |
| | 5, 6 | 側面 |
| | 7 | 張出部 |
| | 9 | ゲート跡 |
| | G | ゲート |
| | R | ランナー |

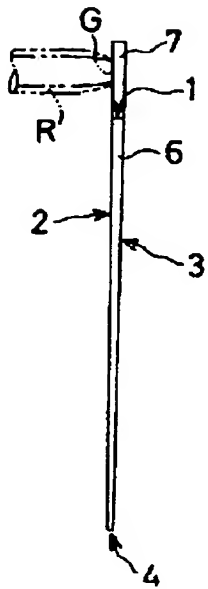
【図1】



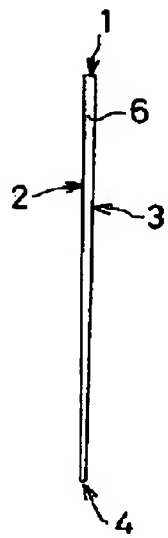
【図6】



【図 2】



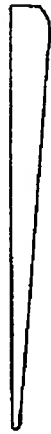
【図 3】



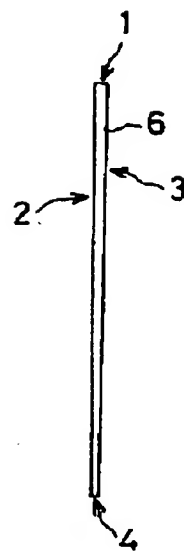
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

